



OrderPatent

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: JP09185046 A
 (43) Date of publication of application: 15.07.1997

(51) Int. Cl. G02F 1/1335
 G09F 9/40

(21) Application number: 07352327
 (22) Date of filing: 28.12.1995

(71) Applicant: CASIO COMPUT CO LTD
 (72) Inventor: HIGUCHI MASARU

(54) DISPLAY DEVICE

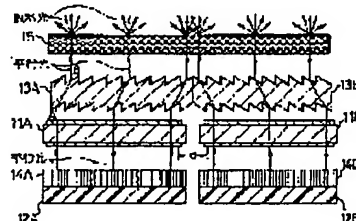
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device capable of displaying a picture having no gap by the use of plural display elements.

SOLUTION: The display device is constituted of 1st and 2nd liquid crystal display elements 11A, 11B arranged so that their display available areas are separated from each other only by a distance (d), back lights 12A, 12B, refraction plates 13A, 13B, collimation films 14A, 14B, and a diffusion plate 15. The cross sections of the upper and lower faces of the plates 13A, 13B are formed like saw teeth. The refraction plate 13A refracts light from the display element 11A twice so as to shift the light by d/2 to the side of the display

element 11B in parallel. The refraction plate 13B refracts light from the display element 11B twice so as to shift the light by d/2 to the side of the display element 11A in parallel. Thereby display pictures on the display elements 11A, 11B are displayed as one picture having no gap.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



OrderPatent

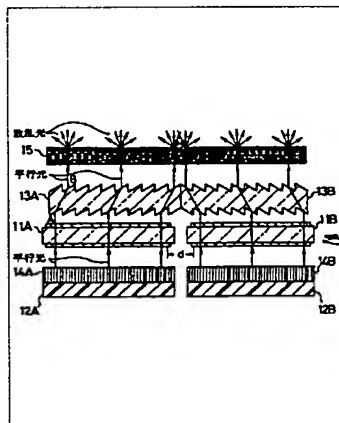
BEST AVAILABLE COPY

===== WPI =====

- TI - Display device has refraction plate that refracts light incident from LCD element such that image is formed without clearances between them
- AB - JP9185046 The display device has a pair of LCD elements (11A, 11B) arranged between a set of refraction plates (13A, 13B) and back lights (12A, 12B). The LCD elements have predetermined interval between them. Collimating films (14A, 14B) are provided on the surface of the back lights.
- Light incident on the LCD elements undergo refraction through refraction plates. The refracted light beam converging from the refraction plates is parallel to the incident direction and the image is formed without clearances between them.
 - ADVANTAGE - Improves utilisation efficiency.
 - (Dwg. 1/5)
- PN - JP9185046 A 19970715 DW199738 G02F1/1335 005pp
- PR - JP19950352327 19951228
- PA - (CASK) CASIO COMPUTER CO LTD
- MC - U14-K01A4C W05-E05B X26-D01
- DC - P81 P85 U14 W05 X26
- IC - G02F1/1335 ; G09F9/40
- AN - 1997-411822 [38]

===== PAJ =====

- TI - DISPLAY DEVICE
- AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a display device capable of displaying a picture having no gap by the use of plural display elements.
- SOLUTION: The display device is constituted of 1st and 2nd liquid crystal display elements 11A, 11B arranged so that their display available areas are separated from each other only by a distance (d), back lights 12A, 12B, refraction plates 13A, 13B, collimation films 14A, 14B, and a diffusion plate 15. The cross sections of the upper and lower faces of the plates 13A, 13B are formed like saw teeth. The refraction plate 13A refracts light from the display element 11A twice so as to shift the light by $d/2$ to the side of the display element 11B in parallel. The refraction plate 13B refracts light from the display element 11B twice so as to shift the light by $d/2$ to the side of the display element 11A in parallel. Thereby display pictures on the display elements 11A, 11B are displayed as one picture having no gap.
- PN - JP9185046 A 19970715
- PD - 1997-07-15
- ABD - 19971128
- ABV - 199711
- AP - JP19950352327 19951228
- PA - CASIO COMPUT CO LTD
- IN - HIGUCHI MASARU
- I - G02F1/1335 ; G09F9/40



<First Page Image>

Now Novel: C. 1 requires
 1st part viewed externally not bending rays
 ind. = 2nd part - Shift novel
 and = 1st part, when viewing externally
 Does not bend only those rays of
 light from edge of d/area.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-185046

(43) 公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335		G 0 2 F	1/1335
G 0 9 F	9/40		G 0 9 F	9/40
				B

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-352327

(22) 出願日 平成7年(1995)12月28日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 樋口 勝

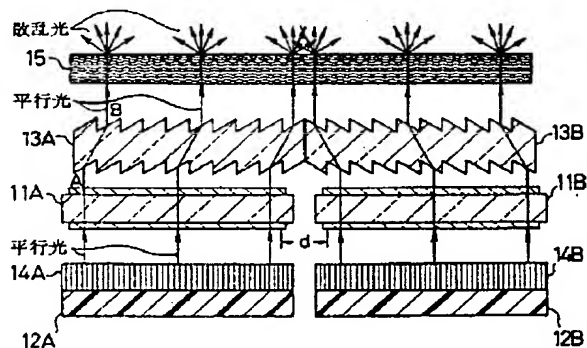
東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の表示素子を用いて、切れ目のない画像を表示できる表示装置を提供することである。

【解決手段】 表示装置は、表示有効領域が間隔 d だけ離れて配置された第1と第2の液晶表示素子11A、11Bと、バックライト12A、12Bと、屈折板13A、13Bと、ポリメーションフィルム14A、14Bと、拡散板15と、より構成される。屈折板13A、13Bは、上面及び下面の断面が鋸状に形成されている。この表示装置において、液晶表示素子11Aは、液晶表示素子11Aからの光を $d/2$ だけ液晶表示素子11B側へ平行にシフトするように2度屈折させる。屈折板13Bは、液晶表示素子11Bからの光を $d/2$ だけ液晶表示素子11A側へ平行にシフトするように2度屈折させる。よって、液晶表示素子11A、11Bの表示画像は隙間のない1つの画像として表示される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに離間して配置された複数の表示素子と、

前記複数の表示素子の光出射側に配置され、上面及び下面の断面が鋸状に形成され、各前記表示素子からの入射光を所定の方向に2度屈折させて入射光と平行な光を出射することにより、前記複数の表示素子の表示画像を光学的にシフトさせて連結し、実質的に隙間の無い1つの画像を形成する屈折板と、

より構成されることを特徴とする表示装置。

【請求項2】前記屈折板は、第1の表示素子の表示画像を第2の表示素子の方向に所定距離だけ平行にシフトする第1の屈折板と、第2の表示素子の表示画像を第1の表示素子の方向に所定距離だけ平行にシフトする第2の屈折板と、より構成されることを特徴とする請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】互いに離間して配置された複数の表示素子と、

前記複数の表示素子の光出射側に配置され、前記複数の表示素子の表示画像を光学的にシフトさせて連結し、実質的に隙間の無い1つの画像を形成するように、光ファイバにより前記複数の表示素子の出射光を伝送し、入射光と平行な光を出射する屈折板と、

より構成されることを特徴とする表示装置。

【請求項4】前記屈折板は、光ファイバが集積されて形成されたファイバ板から構成され、該ファイバ板の上面及び下面の少なくとも一方の断面が鋸状に形成されていることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

【請求項5】前記屈折板は、表面が実質的に平坦で、光ファイバが集積されて形成されたファイバ板と、該ファイバ板の上面と下面の少なくとも一方に配置され、断面が鋸状に形成された樹脂板と、から構成されていることを特徴とする請求項3に記載の表示装置。

【請求項6】前記複数の表示素子に平行光を照射する手段をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1つに記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、複数の小型の表示素子を組み合わせて構成される大画面の表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】複数の小型の表示素子を組み合わせて大きい画面を形成する技術が、例えば、特開平5-341310、特開平5-107535、特公平7-56548に開示されている。

【0003】特開平5-341310に開示された表示装置では、複数の屈折率分布レンズを液晶表示素子の上に傾斜させて配置することにより、複数の液晶表示素子の表示画像を平行移動し、隙間の無い連続した画像を表示する。

示する。

【0004】特開平5-107535に開示された表示装置では、同一平面に並べて配列した複数の液晶表示素子上に多数の透明薄膜をその厚さ方向に重ね合わせて配置し、その頭部を互いに接触させて配置することにより、複数の液晶表示素子の表示画像を隙間なく接続して表示する。

【0005】特公平7-56548に開示された表示装置では、表示面から離れるに従って中心間隔が広がる光ガイドと、該ガイドにより導かれた光を表示面に垂直に屈折させるフレンネルレンズを液晶表示素子の画素毎に配置し、複数の液晶表示素子の表示画像を隙間なく接続して表示する。

【0006】これらの技術を使用すれば、製造が困難な大画面の表示素子を使用することなく、大画面の表示装置を構成できる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開平5-341310に開示された表示装置では、屈折率分布レンズへの入射角は所定角度内に限定されている。また、この屈折率分布レンズからの出射光は平行ではなく、所定角度を持ったまま出射されるため、光の利用効率が低下する。また、特開平5-107535に開示された表示装置では、多数の透明薄膜をその厚さ方向に重ね合わせて配置する必要があり、製造が困難である。また、特公平7-56548に開示された表示装置では、画素ごとに光ガイドを形成し、画素サイズの精度でフレンネルレンズを加工しなければならず、製造が困難である。

【0008】この発明は上記実状に鑑みてなされたもので、製造が容易であり、光利用効率が高く、且つ、切れ目のない画像を表示できる表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明の第1の観点にかかる表示装置は、互いに離間して配置された複数の表示素子と、前記複数の表示素子の光出射側に配置され、上面及び下面の断面が鋸状に形成され、各前記表示素子からの入射光を所定の方向に2度屈折させて入射光と平行な光を出射することにより、前記複数の表示素子の表示画像を光学的にシフトさせて連結し、実質的に隙間の無い1つの画像を形成する屈折板と、より構成されることを特徴とする。

【0010】このような構成の表示装置によれば、各表示素子からの画像をシフトさせて互いに接するように、各表示素子からの入射光を屈折板により2度屈折させて入射光と平行に出射する。従って、複数の表示素子の画像を連結することにより、1枚の大きな画像を表示することが可能となる。

【0011】前記屈折板は、第1の表示素子の表示画像を第2の表示素子の方向に所定距離だけ平行にシフトす

る第1の屈折板と、第2の表示素子の表示画像を第1の表示素子の方向に所定距離だけ平行にシフトする第2の屈折板とより構成される。

【0012】この発明の第2の観点にかかる表示装置は、互いに離間して配置された複数の表示素子と、前記複数の表示素子の光出射側に配置され、前記複数の表示素子の表示画像を光学的にシフトさせて連結し、実質的に隙間の無い1つの画像を形成するように、光ファイバにより前記複数の表示素子の出射光を伝送し、入射光と平行な光を出射する屈折板と、より構成されることを特徴とする。

【0013】このような構成の表示装置によれば、各表示素子の画像をシフトさせて互いに接するように、各表示素子の出射光を光ファイバを用いて伝送し、入射光と平行に出射する。従って、複数の表示素子の画像を連結することにより、1枚の大きな画像を表示することが可能となる。

【0014】また、この第2の観点にかかる表示装置における屈折板は、光ファイバが集積されて形成されるファイバ板の上面と下面の少なくとも一方の断面が鋸状に形成されていてもよく、また、ファイバ板の上面と下面の少なくとも一方に、断面が鋸状に形成されている樹脂板を配置してもよい。

【0015】前記複数の表示素子に平行光を照射する手段を設けてもよい。これにより、光の利用効率を向上させることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、この実施の形態にかかる表示装置について図面を参照して説明する。図1にこの表示装置の断面構造を示す。図示するように、この表示装置は、同一平面上に有効表示領域が間隔 d だけ離れて配置された第1と第2の液晶表示素子11A、11Bと、液晶表示素子11A、11Bの背面に配置されたバックライト12A、12Bと、バックライト12A、12Bの光出射面に配置されたコリメーションフィルム14A、14Bと、液晶表示素子11A、11Bの前面（光出射面）に配置された屈折板13A、13Bと、屈折板13A、13Bの光出射面に配置された拡散板15とより構成されている。

【0017】第1と第2の液晶表示素子11A、11Bは、液晶セルと該液晶セルを挟んで配置された偏光板より構成されている。図2に示すように、バックライト12A、12Bは、蛍光灯121、導光板122等から構成されている。コリメーションフィルム14A、14Bは、受けた光を所定角度内（ $\pm 10^\circ$ ）で平行に出射する複数のマイクロプリズムとマイクロレンズ141のアレイから構成される。屈折板13A、13Bは屈折率が1.0以上のアクリル等の物質から構成されており、上面及び下面の断面が鋸状（フレネル状）に加工されている。

【0018】このような構成において、バックライト12A、12Bから出射した光は、種々の方向を向いている。コリメーションフィルム14A、14Bは、バックライト12A、12Bからの光を所定角度内のほぼ平行な光として出射する。この平行光は液晶表示素子11A、11Bを通過し、屈折板13A、13Bに平行光のまま入射する。

【0019】屈折板13Aは、液晶表示素子11Aを通過した光が入射する際に、その光を液晶表示素子11Bの側へ所定角屈折させる。次に、屈折板13Aは、所定角屈折された光が出射する際に、その光を再度所定角屈折させ、入射光と平行にして出射する。一方、屈折板13Bは、液晶表示素子11Bを通過した光が入射する際に、その光を液晶表示素子11Aの側へ所定角屈折させる。次に、屈折板13Bは、所定角屈折された光が出射する際に、その光を再度所定角屈折させ、入射光と平行にして出射する。拡散板15は、屈折板13A、13Bからの平行光を様々な方向に拡散する。

【0020】この表示装置によれば、液晶表示素子11Aを通過した光は、屈折板13Aによって $d/2$ だけ液晶表示素子11B側へ平行にシフトされる。また、液晶表示素子11Bを通過した光は、屈折板13Bによって $d/2$ だけ液晶表示素子11A側へ平行にシフトされる。よって、有効表示領域が間隔 d だけ離れた状態で配置された液晶表示素子11A、11Bの表示画像を互いの方向に $2/d$ だけ平行にシフトして、隙間の無い1つの連結した画像を表示することができる。

【0021】また、拡散板15で入射光が様々な方向に拡散されるため、視野角が広くなり、隙間の無い1つ画像を広い視角範囲で見ることができる。また、バックライト12A、12Bからの光をコリメーションフィルム14A、14Bを用いて $\pm 10^\circ$ の範囲内ではほぼ平行にして出射するため、光の利用効率がよく、高輝度の表示を実現できる。

【0022】なお、屈折板13A、13Bの入射光と出射光の平行移動距離は、屈折板13A、13Bの材質、厚さ、鋸状の溝部（フレネル部）の傾斜角等を調整することにより、任意に設定可能である。

【0023】以上の説明では、屈折板13A、13Bをアクリル等の樹脂の一枚板で形成する例を示したが、屈折板13A、13Bとして、アクリルファイバ等が集積されて形成されたファイバ板を用いてもよい。アクリルファイバ板の平面図を図3（A）、断面図を図3（B）に示す。図3（A）に示すように、アクリルファイバ板は、直径 $20 \sim 500 \mu\text{m}$ のアクリル樹脂からなる光ファイバの六角形の束により構成されている。屈折板13A、13Bに入射された光は図3（B）に示すアクリルファイバ板内のファイバ径 R を通過し、入射光とはほぼ平行に出射される。

【0024】なお、屈折板13A、13Bとして、図4

(A)に示すような上面と下面を鋸状に加工したアクリルファイバ板を用いてもよい。これにより、光を効率良く屈折板13A、13Bに入射させることが可能となり、また、垂直に光を出射させることができる。

【0025】このアクリルファイバ板を用いた屈折板13A、13Bにおいて、入射光と出射光の平行移動距離は、ファイバ径Rの傾斜度、アクリルファイバ板の厚さ等により調整可能である。

【0026】なお、屈折板13A、13Bとして、図4(B)に示すような片面が鋸状に加工されたアクリル等からなる樹脂板をファイバ板の上面と下面に接着したものをを用いても、上記のアクリルファイバ板のみを用いた場合と同様の効果が得られる。また、この場合、アクリル板の表面を鋸状に加工すればよいから、アクリルファイバ板の表面を鋸状に加工する場合と比較すると作業工程が容易である。

【0027】また、図5に示すように、コリメーションフィルム14A、14B上に各マイクロレンズ31間にマスク32を配置したマイクロレンズアレイを配置してもよい。このような構成にすることにより、コリメーションフィルム14A、14Bからの光をより高い平行度(±1°内)で出射することが可能となり、更に高輝度の表示を実現できる。

【0028】以上説明したように、この実施の形態によれば、複数の表示素子の表示画像をつなぎ合わせることで、1つの大きな画像を表示することができる。また、この表示装置では、光を平行にして液晶表示装置に入射させるため、光の利用効率がよく、輝度の高い画像を表示することができる。また、この表示装置の構造は、従来に比較して単純であるため、製造が容易である。

【0029】なお、以上の説明では、透過型の液晶表示素子を表示要素として使用した例を示したが、表示要素としては反射型の液晶表示素子、CRT、エレクトロルミネッセンスディスプレイパネル、LEDパネル、プラズマディスプレイパネルなどの任意のものを使用することができる。また、視野角を改善するため、拡散板15を配置したが、屈折率13A、13Bの出射光が平行光である場合には、拡散板15を除去してもよい。

【0030】

【発明の効果】この発明によれば、複数の表示素子を用いて1つの画像を表示する、簡単な構成で光利用効率のよい表示装置を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態にかかる表示装置の断面図である。

【図2】コリメーションフィルムを説明するための断面図である。

【図3】(A)アクリルファイバ板の平面図である。

(B)アクリルファイバ板の断面図である。

【図4】(A)鋸状に加工されたアクリルファイバ板を示す図である。

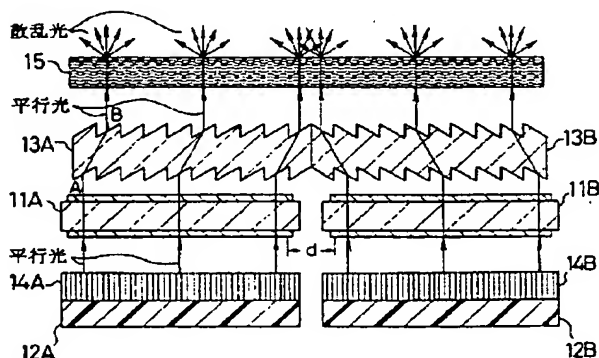
(B)鋸状に加工されたアクリル板を上面と下面に接着したアクリルファイバ板を示す図である。

【図5】コリメーションフィルム上にマイクロレンズアレイを配置した場合の断面図である。

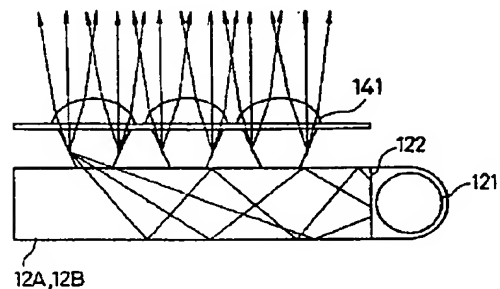
【符号の説明】

11A、11B・・・液晶表示素子、12A、12B・・・バックライト、13A、13B・・・屈折板、14A、14B・・・コリメーションフィルム、15・・・拡散板、31・・・マイクロレンズ、32・・・マスク

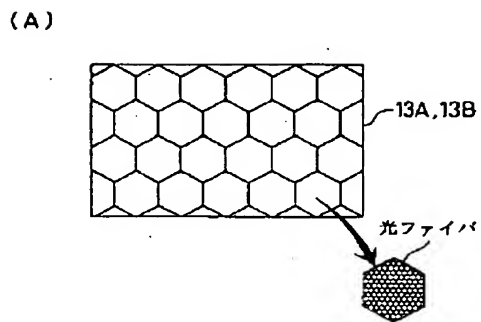
【図1】



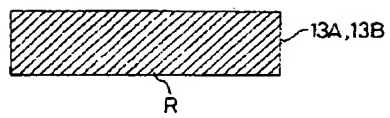
【図2】



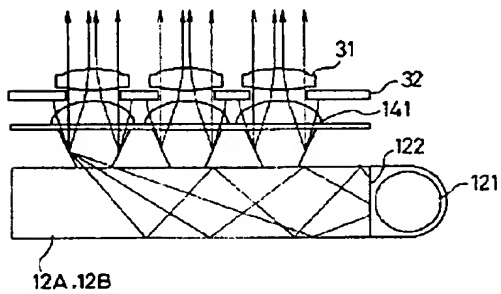
【図3】



(B)

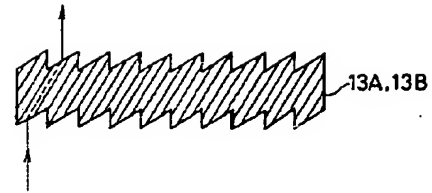


【図5】



【図4】

(A)



(B)

